

Aus der Abteilung für Haut- und Geschlechtskrankheiten
des Bundeswehrzentralkrankenhauses Koblenz
(Leitender Arzt: Oberstarzt Prof. Dr. Dr. E. Heinke)
und aus dem Institut für Wehrmedizin und Hygiene
— Ernst-Rodenwaldt-Institut —
Koblenz
(Leiter: Oberstarzt Prof. Dr. K. F. Schaller)

Oekologische Untersuchungen
aus dem Raum Koblenz über das Pilzmilieu
von Fuß, Schuhwerk und Umgebung
in Gemeinschaftsunterkünften

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades
des Bereichs Humanmedizin
der Justus Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von
P. J. Jochen Radloff
aus Cottbus

1972

Aus der Abteilung für Haut- und Geschlechtskrankheiten
des Bundeswehrzentralkrankenhauses Koblenz
(Leitender Arzt: Oberstarzt Prof. Dr. Dr. E. Heinke)
und aus dem Institut für Wehrmedizin und Hygiene
— Ernst-Rodenwaldt-Institut —
Koblenz
(Leiter: Oberstarzt Prof. Dr. K. F. Schaller)

Oekologische Untersuchungen
aus dem Raum Koblenz über das Pilzmilieu
von Fuß, Schuhwerk und Umgebung
in Gemeinschaftsunterkünften

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
des Bereichs Humanmedizin
der Justus Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von
P. J. Jochen Radloff
aus Cottbus

1972



Dekan : Prof.Dr.Hj.Staudinger

Referent : Prof.Dr.Dr.E.Heinke

1. Berichterstatter : Prof.Dr.Illig

2. Berichterstatter : Prof.Dr.Knoll

Inhaltsverzeichnis

Seite

I. Einleitung	1
Aufgabenstellung	
II. Systematische Stellung und Nomenklatur von Pilzen	2
III. 1. Zum biologischen Verhalten von Pilzen	4
2. Infektionsmöglichkeiten und Präventivmaßnahmen	5
IV. Eigene Untersuchungen	8
1. Personen, Material, Umgebung, Methode und Statistik	8
2. Ergebnisse	12
A. Quantitative Ergebnisse	12
a) Pilznachweis bei den gesamten Probanden	13
b) Untersuchungen des Zwischenzehenraumes wehrpflichtiger junger Männer	13
c) Untersuchungen des Zwischenzehenraumes junger Männer aus dem zivilen Bereich	13
d) Aufschlüsselung der Untersuchungen nach der Länge der Dienstzeit der Wehrpflichtigen	14
e) Vergleich der Untersuchungen wehrpflichtiger und ziviler junger Männer	15
f) Mehrfachwachstum von Pilzgattungen auf einer Kultur im Zusammenhang mit der Länge der Dienstzeit	16
g) Untersuchungen über einen eventuellen Bildungseinfluß auf das Pilzvorkommen	17
h) Einfluß der Sauberkeit des Interdigitalraumes auf das Pilzvorkommen	18
i) Vergleich des Bildungsstandes der Probanden mit dem Sauberkeitszustand des Interdigitalraumes	19
j) Untersuchungen über das Vorkommen von Schweißfuß bei Wehrpflichtigen und über den Einfluß des Schweißfußes auf das Vorkommen von Pilzen	19
k) Auftreten des "Symptoms Juckreiz zwischen den Zehen" im Zusammenhang mit dem Wehrdienst und dem Vorkommen von Pilzen	21

1) Untersuchungen von Schuhen auf das Vorkommen von Pilzen	23
m) Untersuchungen der Umgebung in Gemeinschaftsunterkünften auf Pilzvorkommen	24
B. Qualitative Ergebnisse	24
Aufschlüsselung der im Testbereich gefundenen Pilze nach Gattungen	
a) Allgemeines	24
b) Aufschlüsselung der im Zwischenzehenraum gefundenen Pilzgattungen	25
c) Aufschlüsselung der in den Schuhen gefundenen Pilzgattungen	26
d) Übersicht über die in der Gemeinschaftsunterkunft gefundenen Pilzgattungen	27
e) Gesamtübersicht der im Zwischenzehenraum, in den Schuhen und in der Umgebung gefundenen Pilzgattungen	28
V. Diskussion der Ergebnisse	29
VI. Zusammenfassung	36
VII. Bildübersichten	39
VIII. Literaturverzeichnis	43

I. Einleitung

Aufgabenstellung

In der heutigen Zeit finden Probleme, die über Teilfragen hinaus den Gesamtzusammenhang erkennen lassen, wieder stärkere Beachtung. Daran ändert nichts, daß bei der Komplexizität naturwissenschaftlicher Systeme meist nur Teilaspekte zu übersehen sind.

Die Bedeutung der Pilze als Krankheitserreger nimmt im Gefolge der Sulfonamid- und Antibiotica-Therapie, wie viele Publikationen beweisen (BAKER 1956, GRIMMER 1954, JANKE 1952, NIKOLOWSKI 1953, RÜTHER, RIETH und KOCH 1958, ZEIGER 1956 u. a.), immer mehr zu. Pilze scheinen in die biologische Lücke, die durch das Zurückdrängen anderer Krankheitserreger entstanden ist, vorzustoßen.

Im letzten Jahrzehnt wurden verstärkt die biochemischen, physiologischen und genetischen Eigenheiten der Pilze erforscht, dazu traten Fragen der Ätiologie und Epidemiologie, die eine große Rolle bei den offenen Problemen der Mykologie spielen.

Deshalb erschien es angezeigt, Angebot und Verbreitung von Pilzen im Großraum Koblenz am Beispiel einer bestimmten Menschengruppe genauer zu untersuchen.

Es sollte geklärt werden, ob aus dem Pilzpanorama und der Häufigkeit des Vorkommens von Pilzen unter der Berücksichtigung der Lebensweise, der psychischen und physischen

Belastung junger Männer (Alter 18 - 25 Jahre), die ihren Wehrdienst bei der Bundeswehr ableisteten und damit massenunterkunftspflichtig waren, eine erhöhte Gefährdung abzuleiten sei.

Die Bewuchspopulation der Pilze hier im Raum Koblenz sollte in größeren Abständen überprüft werden, um dem Problem der Fluktuation der Pilze in ihrer vorgegebenen Umgebung nachzugehen.

II. Systematische Stellung und Nomenklatur von Pilzen

Pilze sind chlorophyllose, eukaryontische Thallophyten, die zur Abteilung der Mycophyta gehören. Die Zuordnung zu den Pflanzen läßt sich stammesgeschichtlich definieren, die Pilze werden auf Ahnen unter den photosynthetisierenden Algen zurückgeführt. Doch die Abgrenzung zum Tierreich ist nicht ganz eindeutig, Pilzen und Tieren ist zum Beispiel die Kohlenstoffheterotrophie gemeinsam (MÜLLER und LOEFFLER 1971).

Die Einteilung der Pilze erfolgt also nach botanischen, die der Mycosen nach klinischen Gesichtspunkten. Eine Ordnung der Pilze nach medizinischen Grundlagen, wie sie früher versucht wurde, mußte scheitern.

Grundlage der Klassifizierung in einem botanischen System der Pilze bilden ihre morphologischen Merkmale, dabei insbesondere die Ausbildung der Sexualorgane, d. h. nur Pilze können in dieses System eingeordnet werden, deren

sexuelle Sporen, die Hauptfruchtformen, gefunden wurden. Bei einer sehr großen Zahl von Pilzen, darunter die meisten menschenpathogenen Pilze, sind die Hauptfruchtformen noch nicht bekannt. Diese Pilze weisen nur sogenannte Nebenfruchtformen - asexuelle Sporen auf. Eine Einordnung erfolgt hier in einem weiteren System nach anderen morphologischen und physiologischen Eigenschaften, eine Verwandtschaft im Sinne des botanischen Systems braucht also nicht vorzuliegen.

Die Namensgebung erfolgt nach dem Gesetz der Priorität, d. h. zu dem heute gültigen Gattungsnamen tritt das älteste, gültige, veröffentlichte Epitheton. Neu entdeckte perfekte Formen erhalten einen Namen, für die imperfekte Form behält der bisherige Gültigkeit (RIETH 1964 und 1969).

In der vorliegenden Arbeit wurden die Pilze nach den morphologischen Merkmalen der Kultur eingeteilt. Die Bezeichnungen befinden sich in Übereinstimmung mit den gültigen Regeln des internationalen Code der botanischen Nomenklatur (Deutsche Fassung von 1954).

Zwischen Bakterien und Pilzen stehen die Strahlenpilze, deren Familie Actinomycetaceae an die Mycobacteriaceae anschließt, deren Familie der Streptomycetaceae jedoch zu den Pilzen gezählt werden muß. Das vegetative Mycel zerfällt nicht in bazilläre oder kokkoide Formen.

III.

1. Zum biologischen Verhalten von Pilzen

Pilze sind ubiquitär, leben als Kommensalen, Symbionten, Saprophyten und Parasiten. Unter die letztgenannten Gruppen fallen die in der Medizin besonders bearbeiteten hautpathogenen Pilze.

Als Saprophyt ernährt sich ein Pilz von abgestorbenem Material, in dieser Phase befindet er sich auch auf künstlichen Nährböden. Er bildet dabei verschiedene Fruchtformen aus, Mikro- und Makrokonidien, die eine genaue Pilzbestimmung der imperfekten Formen zulassen.

Auf lebendem Gewebe ändert sich das Verhalten der Pilze, die dann der Abwehr des Wirtes ausgesetzt sind. Es werden keine Mikro- und Makrokonidien ausgebildet, die Formen sind abgewandelt. Ganz verschiedene Pilze sehen sich dabei sehr ähnlich, eine exakte Bestimmung ist nicht möglich (RIETH 1964).

Die Frage, ob Dermatophyten oder Hefen als "normale Bewohner" der menschlichen Haut oder Schleimhaut angesehen werden können, muß nach RIETH verneint werden. Immer handelt es sich in diesen Fällen um eine Infektion, die zwar lange Zeit latent bleiben kann, wie das ja auch bei anderen Krankheiten der Fall ist. Plötzlich und überraschend kann es jedoch zu Krankheitserscheinungen kommen.

Pilze, besonders die Sporen, können jahrelang am Leben bleiben.

An Methoden zur Erkennung von Pilzen stehen das Nativpräparat, die Pilzkultur, Woodlichtuntersuchungen, Hautteste und Seroreaktionen zur Verfügung. Die Pilzkultur ist dabei entscheidend für die Diagnose. In jüngerer Zeit werden Seroreaktionen in zunehmendem Maße eingesetzt und gewinnen bei klinischen Manifestationen an Bedeutung.

2. Infektionsmöglichkeiten und Präventivmaßnahmen

Nach der Definition der Weltgesundheitsorganisation (World-Health-Organisation) wird das Eindringen von Erregern in den Körper bzw. ihre Ansiedlung auf Haut und Schleimhaut als Infektion bezeichnet. Abhängig von der Immunitätslage und der Resistenz kommt es nach der Inkubationszeit entweder zur Erkrankung oder die Infektion bleibt latent. Dabei sind latente Verlaufsformen von besonderer Bedeutung, weil die Infizierten unerkannt Erreger ausscheiden - verbreiten - können. Personen, die ohne eigene Krankheit Erreger übermitteln, werden zu Kontaktkeimträgern.

Pilze können durch direkte Übertragung von Mensch zu Mensch oder vom Tier auf den Menschen weitergegeben werden. Es entstehen dabei homogene und heterogen-heteronome Infektionsketten (BORNEFF 1971).

Häufiger erfolgt jedoch eine indirekte Übertragung, wobei

die verschiedensten Gegenstände oder Materialien die Rolle des Mittlers übernehmen können.

Eine Umgebung, in der viele Menschen zusammenleben müssen, bietet naturgemäß häufigere Infektionsmöglichkeiten. Die intakte menschliche Haut gibt einem Pilz allgemein schlechte Lebensbedingungen. Zu Beginn einer Infektion, die lange Zeit latent verlaufen kann, wächst der Pilz langsam in abgestorbenen, verhornten, oberen Schichten der Haut. Zusammen mit den Hautschuppen wird dabei auch infektiöses Pilzmaterial kontinuierlich abgestoßen. Zunächst treten kaum Krankheitserscheinungen am Menschen auf. Nach RIETH führen alle vom Normalen abweichenden Veränderungen im Gefüge der Außenhaut zu einem schnelleren Kontakt zwischen Pilz und lebender Zelle, die Infektion tritt aus dem latenten Stadium heraus. In diesem Augenblick erst erfolgt eine Reaktion der körpereigenen spezifischen und unspezifischen Abwehrkräfte. Ein zuvor bestehendes saprophytisches Gleichgewicht kann also jederzeit zusammenbrechen. Ein prädisponierender Faktor ist eine feuchte Haut, wie sie besonders in Hautfalten, Zwischenzehnräumen, Achselhöhlen, Anal- und Genitalregion vorliegt. Mazerationen, Hautverletzungen, Sensibilisierung der Haut durch penicillinhaltige Präparate wirken begünstigend.

In einem Teil der Fälle kommen Mehrfachinfektionen vor, auch können sich sekundäre Mykosen auf Ekzeme, Pyodermie, Dyshidrosen und sonstige Hauterkrankungen aufpfropfen.

Gefährlich sind Organmykosen, die zur Generalisierung neigen. Nach MÜLLER u. LCEFFLER sind an den "tiefen Mykosen" hauptsächlich folgende Erreger beteiligt: *Candida albicans* und etwa zehn andere hefeähnliche Pilze, die mehrheitlich in die Gattung *Candida* gehören (Candidamykose), *Mucoraceae* wie *Mucor*, *Absidia*, *Rhizopus* (Mucormykose), *Basidiobolus*, *Entomophthoraceae*, *Zygomycetes* (subcutane Phycomykose), *Aspergillus fumigatus*, andere *Aspergillus*- und auch *Penicillium*-arten (Aspergillose), *Cryptococcus neoformans* (Cryptococcose), *Coccidioides immitis* (Coccidioidmykose), *Zymonema dermatitidis* (Blastomykose), *Histoplasma capsulatum* und *duboisii* (Histoplasmose), *Paracoccidioides brasiliensis* (Paracoccidioidmykose), *Sporotrichum schenckii* (Sporotrichose), *Phialophora*-Arten (Chromomykose), *Fungi imperfecti*, *Ascomycetes*, *allescheria boydii* (Mycetom).

Als Infektionsherde sind Betriebe, Badeanstalten, Kasernen, Sportplätze, Schuhgeschäfte, Frisiersalons, Hotels, Umkleideräume, sanitäre Anlagen, Duschen, Arztpraxen und auch Klima- und Belüftungsanlagen, die für eine aerogene Weiterverbreitung von Pilzen sorgen können, zu erwarten. Es sind Orte und Gegenstände, die von vielen Menschen gemeinsam genutzt werden, von denen eine Weiterverbreitung von Pilzen oder ihren Sporen ausgeht. Dazu treten Pilzinfektionen, wie sie nach Reisen in tropisches und subtropisches Gebiet auftreten.

Aflatoxine, toxische Stoffwechselprodukte von Pilzen der Gattungen *Aspergillus* und *Penicillium*, wie MÜLLER u. LÜFFLER und RIETH angeben, sollen geeignet sein, Leberschäden und Malignome hervorzurufen. Pilzgifte, deren Zufuhr nicht oral, sondern nach RIETH auch perkutan erfolgen kann, sind geeignet, auch in kleinen Dosen, die lange Zeit zugeführt wurden, Mykosubtoxikosen hervorzurufen.

Mykotoxinproduzenten sind weiter eine Zahl von *Deuteromyces*- und *Fusarium*arten.

Die Schleimhaut der Atemwege kann eine allergische Reizung durch Pilze erfahren.

Ziel einer Prophylaxe muß es sein, Orte und Gegenstände besonderer Gefährdung ausreichend und oft genug mit einem wirksamen Antimycoticum zu desinfizieren, so daß die Infektkette unterbrochen wird.

Dem steht heute noch eine weitverbreitete Bagatellisierung von Pilzerkrankungen entgegen.

IV. Eigene Untersuchungen

1. Personen, Material, Umgebung, Methode und Statistik

Allgemeines

In der vorliegenden Arbeit wurden insgesamt 1314 junge, gesunde, unausgewählte Männer im Alter von 18 - 24 Jahren, davon 1147 Soldaten der Bundeswehr und 167 Zivilpersonen,

dazu 747 Paar Schuhe aus militärischem, 146 Paar Schuhe aus dem zivilen Bereich, insgesamt 893 Paar Schuhe und 177 ausgewählte Punkte im Gemeinschaftsunterkunftsbereich der Soldaten untersucht.

Es sollte die Verbreitung von Pilzen untersucht werden, wobei als Maß für die Pilzbesiedlung am Menschen der vierte Zwischenzehenraum, ein Ort häufiger Lokalisation, des rechten Fußes gewählt wurde.

Zwei Voraussetzungen wurden bei jeder Untersuchung erfüllt:

1. Keine der Entnahme- oder Abklatschstellen wurde gereinigt;
2. Alle Kulturen wurden auf dem gleichen Nährboden angelegt.

Der Nachweis eines Pilzes bedeutet hier also nicht das Vorhandensein einer Mykose, jederzeit könnten jedoch zusätzliche Faktoren dazu führen. Hygienische Aspekte stehen im Vordergrund.

Personen

Der Probandenkreis, der vom Herbst 1970 bis Sommer 1971 untersucht wurde, setzt sich im einzelnen wie folgt zusammen:

165 Bundeswehrangehörige kurz nach Eintritt in die Bundeswehr (Dienstzeit 2 - 3 Wochen);

651 Bundeswehrangehörige mit einer Dienstzeit von 4 - 5 Monaten;

175 Bundeswehrangehörige nach 18 Monaten Dienstzeit kurz vor der Entlassung aus der Bundeswehr;

167 ungediente junge Männer bei der Musterung auf dem Kreiswehrrersatzamt Koblenz.

Die Bundeswehrangehörigen waren Wehrpflichtige, die in Koblenz dienten.

Material

Vom Schuhwerk wurde jeweils der rechte Schuh untersucht. Es wurde Geschabsel mit einem über der Flamme sterilisierten Skalpell von den 157 Stiefeln und 261 Arbeitsschuhen entnommen. Bei 229 Bundeswehrrsport- und 146 Zivilschuhen erfolgte ein Abstrich mit sterilen Diphtheriewattestäbchen. Die Stiefel, Arbeitsschuhe und Sportschuhe stammten von Bundeswehrangehörigen, die 18 Monate Dienstzeit hinter sich hatten.

Umgebung

Die 177 Abklatschkulturen wurden von ausgewählten Punkten der Gemeinschaftsunterkunft abgenommen, Punkte, von denen infolge ständiger gemeinsamer Benutzung eine besondere Gefährdung der Menschen in hygienischer Hinsicht ausgehen konnte. Das waren Waschräume, Toiletten, Duschen, Umkleideräume, Stuben, Turnhallen, Sanitätsbereich. Die Pilzgattungen wurden an Hand der makroskopischen und mikroskopischen Merkmale der Kultur identifiziert.

Weiter wurde geprüft, ob Bildungsstand, die Sauberkeit des Zwischenzehenraumes, das Auftreten von Schweißfuß und Juckreiz zwischen den Zehen mit dem Vorkommen von

Pilzen in einem Zusammenhang standen.

Methode

Bei den genannten Personengruppen wurde jeweils vom rechten 4. Zwischenzehenraum ein Abstrich mit einem sterilen Diphtheriewattestäbchen abgenommen.

Diese Wattestäbchen wurden dann in einem Flüssignährboden nach SABOURAUD 4 Tage lang angereichert. Danach erfolgte die Überimpfung auf einen festen Nährboden nach SABOURAUD. Die Kulturen wurden bei warmer Zimmertemperatur von 27°C aufbewahrt und - wenn erforderlich - bis zu 6 Wochen lang beobachtet.

Sowohl das Geschabsel der Stiefel und Arbeitsschuhe wie auch die Abstriche von Bundeswehrrsport- und Zivilschuhen mit dem Diphtheriewattestäbchen wurden ebenfalls 4 Tage lang in SABOURAUD-Flüssignährboden angereichert und dann in oben beschriebener Weise weiterbehandelt.

Grundlage der Abklatschkulturen war SABOURAUD-Nährboden.

Statistik

Die Ergebnisse erfuhren ihre statistische Absicherung durch die Berechnung der Signifikanzen für die Differenz zweier Häufigkeiten.

$$u = \frac{p_1 - p_2}{p \times q \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}$$

p stellt das arithmetische Mittel der Grundgesamtheit dar.

$$p = \frac{z_1 + z_2}{N_1 + N_2}$$

p_1 und p_2 bedeuten die prozentualen Häufigkeiten,

z_1 und z_2 die absoluten,

N_1 und N_2 den Stichprobenumfang.

Die ermittelten Zufallshöchstwerte für die entsprechende Stichprobe wurden dann in der Tabelle der Zufallshöchstwerte für den t-Test abgelesen (GOLL 1966).

2. Ergebnisse

Die Analyse der umfangreichen Ergebnisse unserer Pilzuntersuchungen hinsichtlich ihrer Beziehungen zum Menschen in seiner Umwelt ließ es zweckmäßig erscheinen, eine Unterteilung in quantitative und qualitative Gesichtspunkte durchzuführen.

A. Quantitative Ergebnisse

Ehe in der vorliegenden Arbeit auf das gefundene Pilzspektrum eingegangen wurde, wurden zunächst die quantitativen Ergebnisse zusammengefaßt dargestellt. Dabei lag besonders ein Vergleich der Ergebnisse der Gruppe der wehrpflichtigen mit der der sich im Normalleben befindlichen Probanden nahe. Weiter interessierten oekologische Beziehungen der Organismen in ihrem Lebensraum, auch wenn naturgemäß nur einzelne

Faktoren des Umweltgefüges herausgegriffen werden konnten.

a) Pilznachweis bei den gesamten Probanden

Bei 711 von insgesamt 1 314 jungen Männern konnte das Vorhandensein eines oder mehrerer Pilze nachgewiesen werden, d. h. in 54,11 % der Fälle gelang der kulturelle Nachweis von Schimmelpilzen, Hefen oder Dermatophyten (siehe Tab. I und Bild 1).

b) Untersuchungen des Zwischenzehenraumes wehrpflichtiger junger Männer

Es wurden 1147 Wehrpflichtige, die jedoch verschieden lange Dienstzeiten aufwiesen, untersucht.

In dieser Gruppe konnten in 660 Fällen mit dem Zwischenzehenabstrich aus dem ungereinigten Interdigitalraum IV Pilze kulturell nachgewiesen werden, d. h. in 57,54 % der Fälle (siehe Tab. I und Bild 1).

c) Untersuchungen des Zwischenzehenraumes junger Männer aus dem zivilen Bereich

Zum Vergleich wurden 167 junge Männer aus dem zivilen Bereich in gleicher Weise untersucht. Bei ihnen wurden in 49 Fällen, d. h. in 29,34 % der Fälle Pilze in der Kultur nachgewiesen (siehe Tab. I und Bild 1).

d) Aufschlüsselung der Untersuchungen nach der Länge der
Dienstzeit der Wehrpflichtigen

Nach der Dienstzeit aufgeschlüsselt stellen sich die Ergebnisse der Untersuchungen wie folgt dar.

Bei 83 von 156 Wehrpflichtigen, die erst 2 Wochen gedient hatten, konnten in der Kultur Pilze nachgewiesen werden, das sind 53,21 %.

Nach 2 1/2-monatiger Dienstzeit wiesen 78 von 165 wehrpflichtigen Probanden, d. h. 47,27 %, Pilze auf.

Die größte Gruppe bilden die Wehrpflichtigen mit einer Dienstzeit von 4 - 5 Monaten. Hier ließen sich in 409 - 62,83 % - von 651 Fällen Pilze nachweisen.

Nach 18-monatiger Dienstzeit, d. h. kurz vor der Entlassung aus der Bundeswehr, wurden bei 90 (51,43 %) von 175 Probanden Pilze vorgefunden.

Zusammengefaßt sieht das Ergebnis der Untersuchungen des Zwischenzehenraumes wie folgt aus:

	Zahl der Untersuchungen	Zahl der Kulturen mit Pilznachweis	
		absoluter Wert	Prozent (%)
Wehrpflichtige gesamt	1147	660	57,54
Untersuchungen nach Dienstzeit von			
2 Wochen	156	83	53,21
2 1/2 Monaten	165	78	47,27
4 - 5 Monaten	651	409	62,83
18 Monaten	175	90	51,43
Zivilgruppe	167	49	29,34

Tab. I Zusammenfassung der Ergebnisse der Untersuchungen
des Zwischenzehenraumes

e) Vergleich der Untersuchungen wehrpflichtiger und ziviler junger Männer

Beim Vergleich der Gruppen wehrpflichtige und zivile junge Männer zeigt es sich, daß in der erstgenannten Gruppe in 57,54 %, bei der zweitgenannten in 29,34 % der Untersuchungen Pilze nachgewiesen wurden.

Die Berechnung des Zufallshöchstwertes ergibt einen Wert von 7,05, d. h. der gefundene Wert liegt außerhalb des Zufallsbereiches, die Differenz ist signifikant. Nach dem t-Test beträgt die statistische Sicherheit, daß erhöhtes Auftreten von Pilzen durch den Wehrdienst bedingt ist, 99 %.

Die entsprechenden Zahlen für die Zufallshöchstwerte im Vergleich der Gruppe Wehrpflichtige mit der Gruppe Zivile, gestaffelt nach den einzelnen Dienstzeiten, lauten für 2 Wochen 4,4368, für 2 1/2 Monate 3,3894, für 4 - 5 Monate 7,8985 und für 18 Monate 4,2562.

Die statistische Sicherheit, daß die Unterschiede im Pilzvorkommen wehrdienstbedingt ist, beträgt damit für alle Dienstzeitabschnitte 99 %, wobei die Belastung am Ende der Grundausbildung (4 - 5 Monate Dienstzeit) am größten erscheint.

Die statistische Sicherheit hierfür beträgt 95 % (Zufallshöchstwert 2,2688).

f) Mehrfachwachstum von Pilzgattungen auf einer Kultur
im Zusammenhang mit der Länge der Dienstzeit

Wie bereits erwähnt, zeigte eine Anzahl von Kulturen das Wachstum mehrerer Pilzgattungen.

Tabellarisch aufgeschlüsselt nach den Dienstzeiten der Wehrpflichtigen bzw. nach der zivilen Vergleichsgruppe zeigen sich die Ergebnisse (in Prozent von der Gesamtzahl) wie folgt (vergleiche Bild 2). Dabei sind die Zufallshöchstwerte der Vergleiche der Gruppen mit angegeben.

	Zahl der Kulturen mit dem Wachstum einer Gattung mehrerer Gattungen in Prozent von der Gesamtzahl		Zufalls- höchstwerte
Wehrpflichtige gesamt	46,82	10,72	4,2690
Untersuchungen nach Dienstzeit von			
2 Wochen	40,38	12,82	4,4015
2 1/2 Monaten	33,33	13,96	4,5248
4 - 5 Monaten	51,13	11,83	4,3565
18 Monaten	49,68	1,71	0,51
Zivilgruppe	28,15	1,20	

Tab. II Mehrfachwachstum von Pilzen auf einer Kultur im
Vergleich der wehrpflichtigen und zivilen Gruppen

Abgesehen von der Gruppe Wehrpflichtiger, die 18 Monate lang gedient hatte, findet sich beim Vergleich der Gesamtzahl der Wehrpflichtigen sowie der einzelnen Dienstzeitgruppen mit

mit der zivilen Gruppe eine 99 %ige statistische Sicherheit, daß der Wehrdienst die Mehrfachbesiedlung des Zwischenzeckenraumes mit Pilzen fördert.

Damit liegt bei Wehrpflichtigen eine größere Belastung durch Pilze im Vergleich zur zivilen Gruppe vor.

g) Untersuchungen über einen eventuellen Bildungseinfluß auf das Pilzvorkommen

Um Einflüsse eines höheren Bildungsniveaus auf das Pilzvorkommen und damit auf den hygienischen Zustand zu prüfen, wurden 2 Gruppen mit unterschiedlicher schulischer Weiterbildung gebildet.

Gruppe I Junge Männer mit Abitur, mittlerer Reife oder vergleichbarer Weiterbildung, mit Fach- oder Ingenieurschulbesuch oder Abschluß

Gruppe II Junge Männer mit Volks- und Berufsschulbildung

	Gesamt- zahl	Zahl der Kulturen mit Pilznachweis	
		absoluter Wert	Prozentwert
Gruppe I			
(gehobene Bildung)	492	280	56,91
Gruppe II			
(Volksschule)	822	429	52,19

Tab. III Zusammenhang von Bildung und Pilzvorkommen

Der Zufallshöchstwert beim Vergleich beider Gruppen beträgt 1,7678. Es ließ sich also kein Zusammenhang zwischen Bildungsniveau und dem Auftreten von Pilzen im Zwischenzehenraum statistisch nachweisen.

Dies trifft gleichermaßen für die getrennte Untersuchung der Wehrpflichtigen und Zivilpersonen zu (Zufallshöchstwert 0,6382 bzw. 1,3117).

Bei den Gruppen verschiedener Bildungsstufen zeigt sich jedoch auch der fördernde Einfluß des Wehrdienstes auf das Pilzvorkommen.

Die Zufallshöchstwerte der Vergleiche Wehrpflichtige - Zivilpersonen betragen für die Gruppe I 2,6022, für die Gruppe II 6,4093, die statistische Sicherheit dafür beträgt 99 %.

h) Einfluß der Sauberkeit des Interdigitalraumes auf das Pilzvorkommen

Weiterhin wurde die Sauberkeit des Interdigitalraumes im Zusammenhang mit dem Pilzvorkommen beurteilt.

In 705 von 1314 Fällen wurde der Zwischenzehenraum sauber (53,65 %), in 609 (46,35 %) unsauber vorgefunden.

Dabei lag in 374 Fällen sauberer und in 335 Fällen unsauberer Interdigitalräume ein Pilzvorkommen vor.

Ein statistischer Zusammenhang in einer der beiden Richtungen ließ sich nicht nachweisen (Zufallshöchstwert 0,7424).

- i) Vergleich des Bildungsstandes der Probanden mit dem Sauberkeitszustand des Interdigitalraumes

Auch ein vermuteter Einfluß eines gehobenen Bildungsniveaus auf einen besseren Sauberkeitszustand des Interdigitalraumes ließ sich statistisch nicht bestätigen. Der Zufallshöchstwert beim Vergleich beider Bildungsgruppen liegt mit 1,9734 innerhalb der Zufallsgrenzen.

- j) Untersuchungen über das Vorkommen von Schweißfuß bei Wehrpflichtigen und über den Einfluß des Schweißfußes auf das Vorkommen von Pilzen

Mit der Frage "Leiden Sie unter Schweißfuß", die jedem Untersuchten vorgelegt wurde, sollten zwei Aspekte geklärt werden:

1. Ob der Wehrdienst auch begünstigend auf das Auftreten von Schweißfuß einwirkte;
2. Ob ein Zusammenhang zwischen Schweißfuß und Pilzvorkommen zu finden war.

805 junge Männer, das sind 61,26 %, klagten über Schweißfuß. Von 1147 wehrpflichtigen Probanden waren es 742 (64,69 %), von 167 zivilen Probanden 63 (37,73 %), bei denen Schweißfuß vorlag.

Die anschließende Aufstellung gibt Auskunft über die gefundenen Ergebnisse (vergleiche Bild 3). Der erste Zahlenwert gibt die absoluten, der zweite die Prozentzahlen an.

		Pilzkultur					
		positiv				negativ	
Probanden gesamt							
Schweißfuß	ja	805	475	36,15 %		330	25,11 %
	nein	509	234	17,81 %		275	20,93 %
davon							
wehrpflichtige Probanden							
Schweißfuß	ja	742	455	39,68 %		287	25,03 %
	nein	405	205	17,88 %		200	17,44 %
zivile Probanden							
Schweißfuß	ja	63	20	11,98 %		43	25,76 %
	nein	104	29	17,37 %		75	44,93 %

Tab. IV Kultureller Nachweis von Pilzen bei Personen mit und ohne Schweißfuß

Die Berechnung des Zufallshöchstwertes beim Vergleich Schweißfuß bei Wehrpflichtigen und bei zivilen Personen ergab die Zahl 6,9664, d. h. die statistische Sicherheit, daß der Wehrdienst schweißfußfördernd ist, beträgt 99 %.

Der Zufallshöchstwert bei der Untersuchung der Beziehung zwischen Schweißfuß und Pilzvorkommen zeigt den Wert 4,9393. Auch hier ist die statistische Sicherheit eines begünstigenden Einflusses des Schweißfußes auf das Vorkommen von Pilzen 99 %.

k) Auftreten des "Symptoms Juckreiz zwischen den Zehen" im Zusammenhang mit dem Wehrdienst und dem Vorkommen von Pilzen

Jeder Untersuchte wurde außerdem nach dem Auftreten von Juckreiz zwischen den Zehen befragt. Ein gehäuftes Auftreten dieses Symptoms bei den wehrpflichtigen Probanden und eine symptomatische Abhängigkeit beim Vorhandensein von Pilzen im Interdigitalraum sollte mit dieser Frage untersucht werden.

Von den 1314 befragten Personen klagten 433, das sind 32,95 %, über Juckreiz zwischen den Zehen. Unterteilt in die Gruppe der 1147 Wehrpflichtigen und die Gruppe der 167 zivilen Probanden stellen sich die entsprechenden Werte so dar.

Es klagten 393, das sind 34,26 % der wehrpflichtigen Probanden und 40, das sind 23,95 % der zivilen Probanden über Juckreiz zwischen den Zehen.

Der Zufallshöchstwert beim Vergleich des Auftretens von Juckreiz zwischen den Zehen im militärischen und zivilen

Bereich hat den Wert 2,7566. Die statistische Sicherheit für ein häufigeres Auftreten von Juckreiz zwischen den Zehen während des Wehrdienstes beträgt 99 %.

Die Ergebnisse der Untersuchung im Zusammenhang mit dem Auftreten von Juckreiz zwischen den Zehen und dem Vorkommen von Pilzen, tabellarisch zusammengefaßt, gibt dieses Bild, wobei auch hier der erste Wert die absolute, der zweite die Prozentzahl darstellt (vergleiche Bild 4).

			Pilzkultur			
			positiv		negativ	
Probanden gesamt						
Juckreiz	ja	433	207	15,75 %	226	17,20 %
	nein	881	502	38,20 %	379	28,84 %
davon						
wehrpflichtige Probanden						
Juckreiz	ja	393	199	17,35 %	194	16,92 %
	nein	754	461	40,20 %	293	25,55 %
zivile Probanden						
Juckreiz	ja	40	8	4,79 %	32	19,17 %
	nein	127	41	24,56 %	86	51,51 %

Tab. V Kultureller Nachweis von Pilzen bei Personen mit und ohne Juckreiz zwischen den Zehen

Es konnte also nicht nachgewiesen werden, daß "Juckreiz zwischen den Zehen" symptomatisch für das Vorkommen von Pilzen an dieser Stelle ist.

1) Untersuchungen von Schuhen auf das Vorkommen von Pilzen

Insgesamt wurden 893 Paar Schuhe auf das Vorkommen von Pilzen untersucht. In 734 Fällen, das sind 82,19 %, wurden eine oder mehrere Pilzgattungen nachgewiesen.

Es sei hier nochmals auf die unterschiedliche Entnahmemethodik, wie vorne beschrieben, hingewiesen.

Die Ergebnisse stellen sich im einzelnen wie folgt dar.

In 160 (63,87 %) von 229 Bundeswehrsportschuhen, 243 (94,55 %) von 257 Kampfstiefeln und 248 (95,02 %) von 261 Arbeitsschuhen konnten eine oder mehrere Pilzgattungen nachgewiesen werden.

Aus 83 (56,85 %) der zivilen Schuhe, untersucht wurden 146 Paar, konnten Pilze isoliert werden.

Bei dem Vergleich zwischen Bundeswehrsportschuhen und Zivilschuhen beträgt der Zufallshöchstwert 2,634.

Auch hier ist die statistische Sicherheit, daß während des Wehrdienstes das Pilzvorkommen fördernde Verhältnisse bestehen, 99 %.

m) Untersuchungen der Umgebung in Gemeinschaftsunterkünften auf Pilzvorkommen

Es wurden 177 Abklatschkulturen von ausgewählten Punkten des Gemeinschaftsunterkunftsbereiches angelegt.

Diese Punkte waren Stellen, mit denen die wehrpflichtigen Probanden besonders oft und intensiv Kontakt hatten, Orte, an denen sie auch minder bekleidet waren. Dazu gehörten Stuben, Waschräume, Toiletten, Duschen, Badezimmer, die Turnhalle, die Arrestzelle und der Sanitätsbereich.

In 174 Kulturen, das sind 98,30 % der Gesamtzahl, wurden Pilze gefunden, in 10,74 % der Fälle wurden eine Gattung, in 83,62 % drei bis sechs Gattungen gefunden.

B. Qualitative Ergebnisse

Aufschlüsselung der im Testbereich gefundenen Pilze nach Gattungen

a) Allgemeines

Nachdem die Ergebnisse zunächst quantitativ dargestellt wurden, ergab sich bei der qualitativen Betrachtung der gefundenen Pilze das im nachfolgenden dargestellte Bild. Aufgeschlüsselt nach Gattungen - auf eine weitergehende Differenzierung wurde im Rahmen dieser Arbeit verzichtet - wurden folgende Pilzspektren ermittelt. Die angegebenen

absoluten- und Prozentwerte beziehen sich auf die Gesamtzahl der Untersuchungen.

b) Aufschlüsselung der im Zwischenzehenraum gefundenen Pilzgattungen

	Gesamtzahl			
	der Untersuchten	Wehrpflichtige	Zivilpersonen	
	absolute Zahl	Prozentzahl	Prozentzahl	Prozentzahl
<u>I. Dermatophyten</u>				
Trichophyton	5	0,38	0,44	-
<u>II. Hefen</u>				
Candida	393	29,91	33,49	5,39
Cryptococcus	43	3,27	2,70	7,19
Rhodotorula	43	3,27	3,66	0,60
Saccharomyces	2	0,15	-	1,20
Sporobolomyces	1	0,076	0,09	-
Torulopsis	5	0,38	0,44	-
Trichosporon	43	3,27	3,31	3,00
<u>III. Schimmelpilze</u>				
Alternaria	2	0,15	-	1,20
Aspergillus	16	1,22	1,31	0,63
Cephalosporium	5	0,38	0,44	-
Cladosporium	18	1,37	1,48	0,60
Fusarium	4	0,30	0,17	1,20
Geotrichum	4	0,30	0,35	-
Gliocladium	2	0,15	0,17	-
Hormodendrum	33	2,51	2,79	0,60
Mucor	25	1,90	1,92	1,80
Paecilomyces	11	0,84	0,96	-
Penicillium	174	13,24	14,56	4,19
Rhizopus	1	0,076	-	0,60
Scopulariopsis	1	0,076	0,09	-
Trichoderma	4	0,30	0,17	1,20
<u>IV. Strahlenpilze</u>				
Aktinomyces	5	0,38	0,44	-
Streptomyces	2	0,15	0,17	-

Tab. VI Aufschlüsselung der im Zwischenzehenraum gefundenen Pilzgattungen

c) Aufschlüsselung der in den Schuhen gefundenen Pilzgattungen

	Militärschuhe		Zivilschuhe	
	absolute zahl	Prozent- zahl	absolute Zahl	Prozent- zahl
<u>I. Dermatophyten</u>				
Trichophyton	-	-	-	-
<u>II. Hefen</u>				
Candida	199	26,67	30	20,55
Cryptococcus	56	7,50	29	19,87
Rhodotorula	23	3,08	3	2,06
Saccharomyces	3	0,40	-	-
Sporobolomyces	-	-	-	-
Torulopsis	-	-	-	-
Trichosporon	30	4,02	17	11,65
<u>III. Schimmelpilze</u>				
Alternaria	2	0,27	-	-
Aspergillus	17	2,28	1	0,69
Cephalosporium	18	2,41	-	-
Cladosporium	1	0,13	1	0,69
Fusarium	43	5,76	2	1,37
Geotrichum	3	0,40	1	0,69
Gliocladium	3	0,40	-	-
Hormodendrum	3	0,40	5	3,43
Mucor	22	2,95	1	0,69
Paecilomyces	22	2,95	-	-
Penicillium	467	62,58	14	9,59
Rhizopus	1	0,13	-	-
Scopulariopsis	-	-	-	-
Trichoderma	59	7,91	-	-
<u>IV. Strahlenpilze</u>				
Aktinomyces	4	0,54	-	-
Streptomyces	5	0,67	-	-

Tab. VII Aufschlüsselung der in den Schuhen gefundenen
Pilzgattungen

d) Übersicht über die in der Gemeinschaftsunterkunft
gefundenen Pilzgattungen

Die in den 177 Abklatschkulturen - abgenommen an heraus-
gehobenen Punkten der Gemeinschaftsunterkunft - gefundenen
Pilze verteilen sich, wie in der Übersicht dargestellt.

	absolute Zahl	Prozentzahl
<u>I. Dermatophyten</u>		
Trichophyton	-	-
<u>II. Hefen</u>		
Candida	58	32,77
Cryptococcus	5	2,83
Rhodotorula	32	18,08
Saccharomyces	1	0,57
Sporobolomyces	12	6,78
Torulopsis	-	-
Trichosporon	4	2,26
<u>III. Schimmelpilze</u>		
Alternaria	99	55,94
Aspergillus	107	60,46
Cephalosporium	45	25,43
Cladosporium	-	-
Fusarium	16	9,04
Geotrichum	-	-
Gliocladium	1	0,57
Hormodendrum	98	55,37
Mucor	91	51,42
Paecilomyces	-	-
Penicillium	147	83,36
Rhizopus	3	1,70
Scopulariopsis	-	-
Trichoderma	1	0,57
<u>IV. Strahlenpilze</u>		
Aktinomyces	1	0,57
Streptomyces	1	0,57

Tab. VIII Übersicht über die in der Gemeinschaftsunter-
kunftsumgebung gefundenen Pilzgattungen

e) Gesamtübersicht der im Zwischenzehenraum, in den Schuhen
und in der Umgebung gefundenen Pilzgattungen

Insgesamt wurden 2384 Einzeluntersuchungen durchgeführt.
Alle Untersuchungen des Zwischenzehenraumes, der Schuhe
und der Gemeinschaftsunterkunft zusammengefaßt ergeben dabei
ein Gesamtpilzspektrum, das wie folgt aussieht.

	absolute Zahl	Prozentzahl
<u>I. Dermatophyten</u>		
Trichophyton	5	0,21
<u>II. Hefen</u>		
Candida	680	28,56
Cryptococcus	133	5,59
Rhodotorula	101	4,24
Saccharomyces	6	0,25
Sporobolomyces	13	0,55
Torulopsis	5	0,21
Trichosporon	94	3,95
<u>III. Schimmelpilze</u>		
Alternaria	103	4,33
Aspergillus	141	5,92
Cephalosporium	68	2,86
Cladosporium	20	0,84
Fusarium	65	2,73
Geotrichum	8	0,34
Gliocladium	6	0,25
Hormodendrum	139	5,84
Mucor	139	5,84
Paecilomyces	33	1,39
Penicillium	802	33,68
Rhizopus	5	0,21
Scopulariopsis	1	0,04
Trichoderma	64	2,69
<u>IV. Strahlenpilze</u>		
Aktinomyces	10	0,42
Streptomyces	8	0,34

Tab. IX Aufschlüsselung der bei allen Untersuchungen
(Zwischenzehenträume, Schuhe, Umgebung) gefundenen
Pilzgattungen

Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß sich die Werte in den tabellarischen Übersichten dieses Abschnittes B auf die jeweiligen Gesamtzahlen der Untersuchungen beziehen.

Die Werte gehen dabei über 100 % hinaus, weil in einem großen Teil der Fälle auf den Kulturen mehrere Pilzgattungen gefunden wurden.

V. Diskussion der Ergebnisse

In dieser Arbeit wurde ein Gesamtüberblick über das Pilzspektrum im Raum Koblenz gegeben, wobei hygienische und oekologische Aspekte im Vordergrund standen.

An Soldaten der Bundeswehr wurde geprüft, ob das Leben in Gemeinschaftsunterkünften und die Belastung durch den Dienst- und Ausbildungsbetrieb der Bundeswehr eine besondere Exposition, hier das vermehrte Vorkommen von Pilzen im Interdigitalraum und das häufigere Auftreten von Schweißfuß und Juckreiz zwischen den Zehen gegenüber einer vergleichbaren zivilen Population, bedeutet.

Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß es sich bei den nachgewiesenen Pilzgattungen um präexistente Keime, also nicht um Mykosen handelt (MANNHERZ, ROOSEN, KHALILI 1972).

Die Untersuchungen ergaben das Vorhandensein präexistenter Keime im Interdigitalraum in 57,54 % der Fälle bei den Soldaten. In der zivilen Vergleichsgruppe konnten jedoch nur bei 29,34 % der Untersuchten Pilze nachgewiesen werden.

Schon eine Dienstzeit von nur 2 Wochen bringt mit einem Pilzvorkommen bei 53,21 % der zu diesem Zeitpunkt Untersuchten eine deutlich stärkere Exposition gegen Pilze. Besonders stark scheinen die Soldaten am Ende der Grundausbildung (4 - 5 Monate Dienstzeit) und noch danach exponiert zu sein, denn hier findet sich mit 62,83 % Pilzvorkommen im Interdigitalraum der Soldaten ein deutlich höherer Wert als zu den anderen Dienstzeiten. Zusätzlich zu den Lebensbedingungen, wie sie die Bundeswehr bietet, die an sich schon eine erhöhte Belastung gegenüber dem Zivilleben darstellt, scheinen hier Faktoren vorzuliegen, die ganz besonders das Auftreten präexistenter Pilze begünstigen.

Mit dem Eintritt in die Bundeswehr wird der Rekrut aus seiner gewohnten Umgebung herausgelöst, seine Lebensbedingungen ändern sich völlig. Der meist untrainierte junge Mann wird jetzt physisch besonders gefordert. Ein Soldat, voll feldmarschmäßig ausgerüstet, muß etwa 34 Kilogramm an Kleidung, Waffen und Gerät mit sich tragen. Das Gewicht ziviler Kleidung beläuft sich dagegen auf durchschnittlich 3 Kilogramm.

In der Grundausbildung ist der Anteil der Gefechts-, Sport-, Waffen- und Formalausbildung mit 70 % - alles Dienste, die einen jungen Mann körperlich besonders fordern - am größten. Danach haben diese Tätigkeiten nur noch einen 20 %igen Anteil am Gesamtdienst.

Die andersartige Tätigkeit, das Gemeinschaftsleben prägen den jungen Soldaten, sie greifen in sein geistig-seelisches Selbstverständnis ein. Das Zusammenleben auf engem Raum in einer Gemeinschaftsunterkunft ist für den heutigen jungen Wehrpflichtigen mit seiner geistigen Einstellung zu den Problemen unserer Zeit oft eine große zusätzliche Belastung. Meistens ist dabei auch ein allgemeiner Hygieneverlust die Folge, der sich im Zusammenleben von vielen ganz besonders auswirken kann.

Von allen benutzte Gegenstände und Einrichtungen bieten Pilzen besonders gute Ausbreitungs- und Lebensbedingungen, wie die Umgebungsuntersuchungen in der Gemeinschaftsunterkunft zeigen, bei denen in 98,30 % der Abklatschkulturen Pilze nachgewiesen werden konnten, in 83,62 % sogar mehr als eine Gattung.

Der körperlich anstrengendste und auch psychisch am meisten belastende Dienst liegt also in der Grundausbildung, und hier ist auch die Exposition gegen Pilze am größten.

Darüber hinaus besteht eine über alle Dienstzeiten etwa gleiche, gegen den zivilen Bereich erhöhte Grundbelastung mit Pilzen. Der Dienstrhythmus hat sich nach der Grundausbildung geändert, eine Adaption an den Dienst in der Bundeswehr hat stattgefunden.

Ohne die Problematik der Aussagekraft einer Befragung und des Vergleichs objektiver Werte mit subjektiver Aussage

zu übersehen, ist doch die Signifikanz für einen fördernden Einfluß des Dienstes bei der Bundeswehr auf gehäuftes Auftreten von Schweißfuß und Juckreiz zwischen den Zehen so hoch, daß er als gegeben angenommen werden muß.

Darüber hinaus scheint der Schweißfuß einen begünstigenden Einfluß auf das Vorkommen von Pilzen zu haben, wie die Untersuchungen mit statistischer Sicherheit beweisen.

Dagegen konnte ein Zusammenhang zwischen der Unsauberkeit des Interdigitalraumes, dem Auftreten von "Juckreiz zwischen den Zehen" und Pilzvorkommen nicht nachgewiesen werden, obwohl gerade das zu erwarten gewesen wäre.

Auch der Versuch, Unterschiede nach dem verschiedenen Bildungsstand nachzuweisen, schlug fehl. Sowohl das Vorkommen von Pilzen im Interdigitalraum und der Sauberkeitszustand desselben zeigten sich frei von Einflüssen nach dem Bildungsstand.

Bemerkenswert sind weiter die Ergebnisse der Untersuchungen des Schuhwerks. Im Vergleich von Bundeswehrrsportschuhen und Zivilschuhen wurde ein signifikant höheres Pilzvorkommen in den Sportschuhen gefunden. In den Kampfstiefeln und Arbeitsschuhen der Bundeswehr war das Pilzvorkommen mit Werten um 95 % außerordentlich hoch.

Die vergleichbare Literatur zeigte sich unergiebig, da sie sich in der Masse mit Mykosen, d. h. mit bereits ausgeprägten Krankheitsbildern befaßt (SHARP 1929, WILSON 1934, AJELLO 1945, SULZBERGER u. KANOF 1946, MEMMESHEIMER 1951 und 1952, WILDE 1954, SCHREUS 1955, WISSEL 1956, STURDE u. MEIER 1961, STURDE, HEIMANN u. RIETH 1963, HEIMANN 1964, WREDE 1965, GÖTZ, STURDE u. HANTSCHKE 1965, MARCHLEWITZ u. ZUCKER 1966, BORELLI 1966, RICHTER 1968, MALZE 1969, LEWERENZ 1971). Je nachdem, ob mykologisch gesicherte Untersuchungen oder die klinischen Befunde ausgewertet wurden, fand sich eine Tinea in 15 - 30 % bis 80 % der Fälle bei Soldaten. Besonders hohe Mykose-Zahlen wurden auch bei Bergleuten gefunden; es lagen sehr hohe Werte von 60 - 80 % vor.

AJELLO und GETZ (1954) wiesen in 100 Paar Schuhen von Gefängnisinsassen in 15 % Dermatophyten nach, in den Schuhen von Tinea pedis-Kranken wurden in 80 % der Fälle Pilze nachgewiesen.

Auch andere Autoren (RICHTER, TAT u. ERBAKAN 1956, SCHIRREN, HANSEN u. RIETH 1956, SCHWARZ 1967) machen Schuhwerk für die Pilzverbreitung verantwortlich.

Durch die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit wurde dargelegt, daß Menschen, hier Wehrpflichtige der Bundeswehr, durch das Leben in Gemeinschaftsunterkünften besonderen Belastungen ausgesetzt sind. Hier handelt es

sich um eine dem zivilen Leben gegenüber verstärkte Exposition gegen Pilze.

Der tägliche Dienst, das Leben in der Gemeinschaftsunterkunft, die Bekleidung - in diesem Fall das Schuhwerk - tragen gleichermaßen zu einer dauernden Reinfektion mit Pilzen bei. Dabei überrascht die ausgedehnte Verbreitung der Pilze in den Interdigitalräumen, noch mehr aber die in der Umgebung und die im Schuhwerk.

Der Hygieniezustand der Soldaten, ihrer Schuhbekleidung und der Gemeinschaftsunterkunft in mykologischer Hinsicht ist als außerordentlich bedenklich zu bezeichnen.

Verstärkt werden diese Bedenken noch dadurch, daß an jedem Wochenende Soldaten den Wochenendurlaub meist zu Fahrten in den Heimatort benutzen. Es dürfte also eine große Fluktuation in der Bewuchspopulation eines bestimmten Raumes vorliegen. Pilze aus dem Spektrum der Gemeinschaftsunterkunft könnten leicht an den entsprechenden Heimatorten verbreitet werden. Eine weitere Überprüfung des Pilzspektrums im Raum Koblenz sollte später noch einmal in gleicher Weise durchgeführt werden.

Der Vergleich der Pilzspektren selbst zeigt eine weitgehende Übereinstimmung der im Interdigitalraum auf der einen Seite und der auf der anderen Seite in der Umgebung und in den Schuhen gefundenen Pilze.

Das Spektrum der Pilze aus dem zivilen Bereich findet sich auch in dem des militärischen Bereiches wieder. Es bestehen Zweifel an der Wirksamkeit der heute noch ausgeübten Desinfektions- und Reinigungsverfahren. Eine Überprüfung des Hygienesystems in den Gemeinschaftsunterkünften ist erforderlich, wobei die Desinfektion von Fachleuten gezielt unter klarer ärztlicher Indikation vorzunehmen ist. Besonders muß auf die antimykotische Wirksamkeit der Desinfektionsmaßnahmen geachtet werden.

In Abkehr von der gegenwärtig noch ausgeübten Praxis sollten Bundeswehrschuhe dem Wehrpflichtigen auch nach seiner Dienstzeit belassen werden, um einer Weiterverbreitung von Keimen Einhalt zu gebieten. Die heute geübten Desinfektionsverfahren - wenn sie überhaupt korrekt durchgeführt werden, erscheinen bei dem in den Schuhen gefundenen Pilzspektrum nicht ausreichend.

VI. Zusammenfassung

Die Aufgabe der vorliegenden Arbeit war es, oekologische Teilaspekte im Pilzvorkommen bei in Gemeinschaftsunterkünften lebenden Probanden im Raum Koblenz und ihrer Umgebung zu untersuchen.

Bei 711 (54,11 %) von 1314 untersuchten, jungen Männern gelang der kulturelle Nachweis von Schimmelpilzen, Hefen, Dermatophyten oder Strahlenpilzen.

In 57,54 % der Fälle konnten bei wehrpflichtigen Probanden Pilze im Zwischenzehenraum nachgewiesen werden.

Bei der zivilen Vergleichsgruppe wurden in 29,34 % der Fälle Pilze im Zwischenzehenraum nachgewiesen.

Wehrpflichtige zeigten beim Vergleich mit den zivilen Probanden ein signifikant höheres Pilzvorkommen im Zwischenzehenraum in allen Dienstzeitabschnitten. Dabei lag auch ein signifikant höheres Mehrfachwachstum von Pilzen auf einer Kultur bei Wehrpflichtigen vor.

In diesem Zusammenhang wurden auch andere Aspekte, die einen Einfluß auf das Pilzvorkommen haben konnten, untersucht.

Bei wehrpflichtigen Probanden lagen Schweißfuß und "Juckreiz zwischen den Zehen" signifikant häufiger vor als bei zivilen, wobei Schweißfuß einen begünstigenden Einfluß auf das Pilzvorkommen hatte.

Zusammenhänge zwischen Pilzvorkommen und Bildungsniveau, der Sauberkeit des Interdigitalraumes, des "Juckreizes zwischen den Zehen" ließen sich nicht nachweisen.

Es wurden weiter Schuhwerk und Umgebung auf das Vorkommen von Pilzen untersucht.

In 69,87 % der Bundeswehrsportschuhe, 94,55 % der Kampfstiefel, 95,02 % der Arbeitsschuhe und 56,85 % der Zivilschuhe wurden Pilze nachgewiesen.

In 98,30 % der Untersuchungen ausgewählter Punkte der Gemeinschaftsunterkunft wurden Pilze gefunden, in 83,62 % der Fälle drei bis sechs Gattungen.

Das gefundene Spektrum von Pilzgattungen zeigte sich außerordentlich breit angelegt, wobei besonders oft Candida- und Penicillium-Gattungen nachgewiesen wurden. Sowohl die in den Zwischenzehenräumen wie auch die in den Schuhen und in der Umgebung der Gemeinschaftsunterkunft vorkommenden Pilze zeigten dabei eine weitgehende Übereinstimmung im Spektrum.

Es konnte dargelegt werden, daß die jungen Menschen, die ihren Wehrdienst ableisteten, stärker mit ihrer Umwelt tangieren als gleichaltrige, zivile junge Männer im gleichen Raum Koblenz. Das gehäufte Vorkommen von Pilzen aller Art in der Umgebung der jungen Wehrpflichtigen konnte jederzeit zu einer Reinfektion führen. In diesem Zusammenhang erschien es unbedingt erforderlich, eine stärker antimykotisch

ausgerichtete Desinfektion besonders derjenigen Orte,
wo gehäuft Pilze auftraten, vorzunehmen und weiter den
Wehrpflichtigen nach ihrer Dienstzeit das Schuhwerk zu
überlassen, um die Infektkette zu unterbrechen.

Bild 1

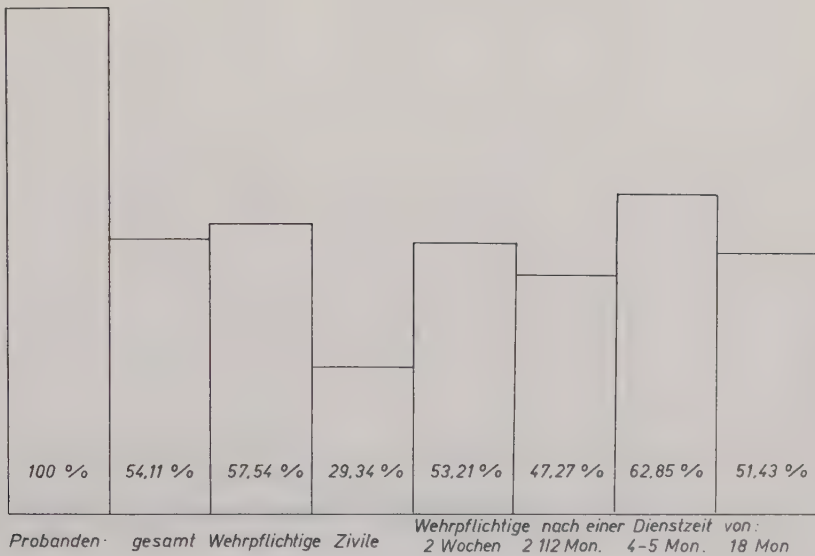


Bild 1: Prozentuales Pilzvorkommen im Interdigitalraum
bei den Probanden insgesamt,
bei den Wehrpflichtigen,
bei den Zivilen und
bei den Soldaten in Abhängigkeit von der Dienstzeit

Bild 2

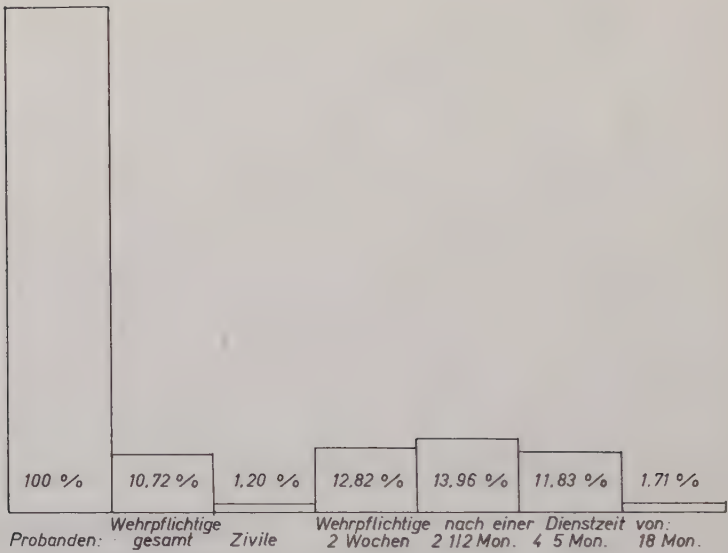


Bild 2 Mehrfachwachstum von Pilzen auf einer Kultur.
Vergleich der wehrpflichtigen und zivilen Gruppen.

Bild 3

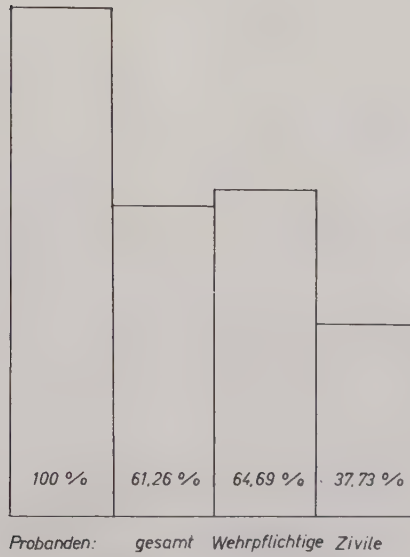


Bild 3: Häufigkeit von Schweißfuß

Bild 4

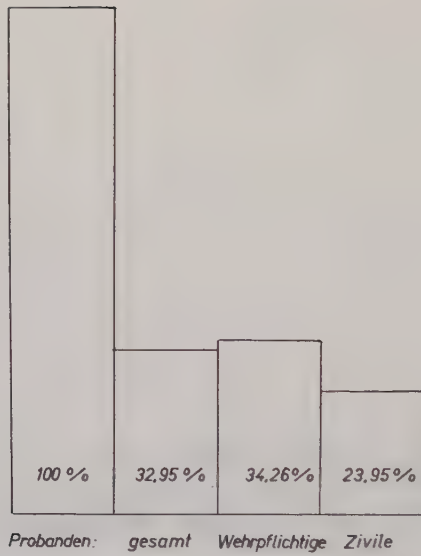


Bild 4: Häufigkeit von "Juckreiz zwischen den Zehen"

VIII. Literaturverzeichnis

- AJELLO, L.: Bull. Johns Honk. Hosp. 77,
440 (1945)
zit. bei PFISTER, R.:
Über die Häufigkeit der Pilzer-
krankungen in Südwestdeutschland.
Z. Haut- GeschlKr. 20, 259 - 264 (1956)
- AJELLO, L. und M.E. GETZ: Recovery of Dermatophytes from
shoes and shower stalls.
J. Invest. Derm. 22, 17 (1954)
- BAKER, R. D.: Pulmonary mucormycosis.
Amer. J. Path. 32, 287 (1956)
- BORELLI, S.: Vorkommen und Häufigkeit der Tinea
pedum als konditionelle Berufs-
krankheit.
Arch. klin. exp. Derm. 227,
583 - 586 (1966)
- BORNEFF, J.: Hygiene
Georg Thieme 1971
- GOLL, K. H.: Einfache statistische Methoden zur
Beurteilung von Laboratoriums-
ergebnissen.
Z. med. Labortechnik 7, 133 - 157
(1966)
- GÖTZ, H., STURDE, H.C.
und D. HANTSCHKE: Die Häufigkeit der Pilzinfektionen
bei Bergleuten.
Hautarzt 16, 62 - 66 (1965)

- GRIMMER, H.: Antibiotika und Pilzkrankungen der Haut und Schleimhaut. Antibiot. et Chemother. 1, 180 (1954)
- HEIMANN, D.: Beitrag zur Diagnostik interdigitaler Pilzinfektionen auf Grund von Reihenuntersuchungen bei 1000 Soldaten der Bundeswehr. Med. Diss. Hamburg 1964
- JANKE, D.: Penicillinbedingte Krankheitserscheinungen an Haut, Schleimhaut, Prostata und Nebenhoden nach Sensibilisierung durch hefeähnliche Pilze (Gruppe Candida). Derm. Wschr. 125, 526 (1952)
- LEWERENZ, B.: Zur Epidemiologie der Dermatomykosen (Zweituntersuchung an Soldaten der Bundeswehr nach 18-monatiger Dienstzeit). Med. Diss. Hamburg 1971
- MALZE, H.: Zur Epidemiologie der Dermatophyten bei jungen Männern (unter Berücksichtigung von Erythrasma und Trichomykosis palmellina). Med. Diss. Hamburg 1969
- MANNHERZ, K.M., ROOSEN, D. und B. KHALILI: Die Problematik der Candidamykosen. Dtsch. Ärzteblatt 3, 126 - 130 (1972)

- MARCHLEWITZ, B. und
G. ZUCKER: Ein Beitrag zur Verbreitung der
Dermatomykosen in der Nationalen
Volksarmee.
Z. Militärmedizin 7, 303 - 304 (1966)
- MEMMESHEIMER, A.M.: Pilzkrankungen und Berufskrankheit.
Hautarzt 2, 165 - 168 (1951)
- MEMMESHEIMER, A.M.: Gibt es einen ausreichenden Schutz
gegen die Pilzkrankungen der
Haut?
Hautarzt 3, 375 (1952)
- MÜLLER, E. und
W. LOEFFLER: Mykologie. Grundriß der Pilzkunde.
dto. Thieme 1971
- NIKOLOWSKI, W.: Über Hauterscheinungsbilder der
Soormykosen und deren Beziehung zu
den Antibiotika.
Dtsch. med. Wschr. 553 (1953)
- RICHTER, H.: Bedeutet der Wehrdienst mykologisch
eine Gefährdung?
Z. Haut-GeschlKr. 43, 473 - 480
(1968)
- RICHTER, R., TAT, L.
und N. ERBAKAN: Die Epidermophytien in Zentral-
anatolien.
Z. Haut-GeschlKr. 20, 198 - 208
(1956)
- RIETH, H.: Die Mykosen. Entstehung, Erkennung
und Behandlung von Pilzkrankungen.
Folia Ichthyolica, 3. Aufl. 1964

RIETH, H.:

Systematischer Überblick über
humanpathogene, animalpathogene
und phytopathogene Pilze.

In: Humanpathogene Pilze im Tier-
und Pflanzenreich.

Grosse Verlag Berlin 1969

RIETH, H.:

Neubewertung der Schimmelpilze als
Ursache verschiedener Gesundheits-
störungen der Haut und der
inneren Organe.

Mykosen 13 (5), 277 - 278 (1970)

RÜTHER, E., RIETH, H.
und H. KOCH:

Die Bedeutung der Candidamykosen
(Moniliasis) für Gynäkologie und
Geburtshilfe.

Geburts. Frauenheilk. 18, 22 (1958)

SCHIRREN, C., HANSEN, P.
und H. RIETH:

Bericht über eine Reihenuntersuchung
der männlichen Betriebsangehörigen
eines Gummigroßindustrie-Betriebes
auf Dermatomykosen der Füße.

Berufsderm. 4, 59 - 62 (1956)

SCHREUS, H.Th.:

Berufskrankheiten und Epidermophytie.

Berufsderm. 3, 153 - 158 (1955)

SCHWARZ, H. G.:

Pilzerkrankungen im Bergbau und ihre
prophylaktische Bekämpfung.

Mykosen 10 (9), 417 - 424 (1967)

- SCHWERTFEGER, F.: Autökologie.
Band I, Verl. Paul Parey, Hamburg
und Berlin 1963
- SHARP, E. A.: Dermatomykosis and its treatment.
U.S. Nav. med. Bull. 27, 298 (1929)
- STURDE, H.C., HEIMANN, D.
und H. RIETH: Reihenuntersuchung über Tinea pedis
durch Dermatophyten bei Soldaten der
Bundeswehr mit kritischen
Bemerkungen zur Diagnostik.
Z. Haut-GeschlKr. 34, 216 - 221 (1963)
- STURDE, H.C. und MEIER, H.: Untersuchungsberichte über die
Morbidität an Tinea pedis
(Epidermophytie) bei Soldaten der
Bundeswehr.
Z. Haut-GeschlKr. 31, 345 - 351 (1961)
- SULZBERGER, M. und
KANOF: U.S. Nav. Bull. 47, 822 (1946)
zit. bei PFISTER, R.:
Über die Häufigkeit der Pilz-
erkrankungen in Südwestdeutschland.
Z. Haut-GeschlKr. 20, 259 - 264
(1956)
- WILDE, H.: Über die Altersabhängigkeit des
Pilzbefalls bei Bergleuten.
Derm. Wschr. 129, 793 - 794 (1954)

- WILSON, D.J.: Dermatomykosis and the soldier.
Arch. klin. exp. Derm. 30,
841 - 842 (1934)
- WISSEL, K.: Studien zur Epidemiologie und
Therapie der Fußmykosen.
Dermatologica 113, 156 - 179 (1956)
- WOLDE, E.: Über die Verbreitung von Fußmykosen
speziell bei Kasernierter Polizei.
Mykosen 8, 66 - 76 (1965)
- ZEIGER, R.: Über die Häufigkeit von Pilzvor-
kommen in den Tonsillen nach
Behandlung mit Antibiotika.
Z. Laryng. Rhinol. 12, 787 (1956)

Für die Überlassung des interessanten Themas
sowie die jederzeit bereitwillige Hilfe danke
ich Herrn Professor Dr. Dr. E. Heinke.

Für Rat und Hilfestellung bin ich besonders
den Herren Oberstarzt Dr. W.H. Fischer,
Dr. M. Fuchs und Frau Sulzbacher dankbar.

Lebenslauf

Ich wurde am 24. Dezember 1936 in Cottbus als Sohn des Diplom-Handelslehrers Paul Radloff und seiner Ehefrau Hedwig Radloff, geb. Grunow, geboren.

Von 1943 an besuchte ich die Schule in Cottbus, die ich am 24. Juni 1954 mit der Reifeprüfung abschloß.

Im Herbst 1954 zogen meine Mutter, meine zwei Geschwister und ich aus der DDR in die Bundesrepublik Deutschland um. Mein Vater hatte schon 1951 die DDR verlassen.

Am 05. November 1954 legte ich eine Nachprüfung zu meiner Reifeprüfung vor dem Prüfungsamt der Schulbehörde der Freien und Hansestadt Hamburg ab. In dieser wurde anerkannt, daß mein Reifezeugnis aus Cottbus auch für ein Hochschulstudium in der Bundesrepublik ausreichend war.

Nachdem ich dann als Praktikant bei verschiedenen Firmen tätig gewesen war, studierte ich zunächst an der Freien Universität Berlin Betriebswirtschaft, trat dann jedoch in die Bundeswehr ein, der ich vom 01. April 1957 bis 30. September 1959 angehörte.

Das Medizinstudium absolvierte ich an den Universitäten Münster und Marburg. Nach der am 20. März 1967 in Marburg bestandenen Ärztlichen Prüfung leistete ich meine Pflichtassistentenzeit an verschiedenen Krankenhäusern in Marburg, Giessen und Bad Kreuznach ab. Nach Abschluß der Medizinalassistentenzeit erhielt ich am 08. Mai 1969 meine Bestallung als Arzt.

Am 02. Juni 1969 wurde ich wieder zur Bundeswehr einberufen und war seitdem am Bundeswehrzentral Krankenhaus und dem Ernst-Rodenwaldt-Institut, beide in Koblenz, als Assistenzarzt in der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde und als Hygieniker tätig.

Seit dem 08. August 1969 bin ich mit Mechthild Ruppertsberg verheiratet und habe zwei Kinder.

FOTO-DRUCK LENZ · 63 Gießen · Riegelpfad 32/Ecke Ludwigstraße
Telefon 0641 - 77449